

تحلیل جایگاه مفهوم تاب آوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک در مخاطرات محیطی استان چهارمحال و بختیاری

❖ **شهباز مهرابی؛** دانشجوی دکتری بیابانزدایی، دانشکده کویرشناسی، دانشگاه سمنان، ایران.

❖ **محمدرضا یزدانی*؛** دانشیار، دانشکده کویرشناسی، دانشگاه سمنان، ایران.

❖ **مهدی قربانی؛** دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران.

چکیده

پیشگیری مناسب‌ترین راهکار در مواجهه با مخاطرات طبیعی است. تاب‌آوری به معنای حفظ ساختار و عملکرد سیستم اجتماعی-اکولوژیک در برخورد با حوادث غیرمترقبه، یکی از شاخه‌های مهم پیشگیری است. استان چهارمحال و بختیاری به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص، سالیانه با مخاطرات محیطی متعددی روبرو است. بر این اساس در این پژوهش جایگاه تاب‌آوری در مواجهه با مخاطرات محیطی در سیستم حکمرانی این استان مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور از روش تحلیل-سلسله مراتبی (AHP) استفاده شد. در فرآیند AHP براساس روش مقایسه زوجی معیارها و زیر معیارها، میزان ارتباط هر دو معیار و زیرمعیار با هم مقایسه و نمره بین ۹-۱ به آنها تعلق می‌گیرد. داده‌های پژوهش بر مبنای روش دلفی و فرآیند تصمیم-گیری سلسله مراتبی تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که از نظر کارشناسان ارزیابی تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک استان چهارمحال و بختیاری در برابر تغییرات اقلیمی (۴/۵۱)، خشکسالی (۲/۰۹) و فرسایش خاک (۲/۰۲) به ترتیب در اولویت اول تا سوم قرار می‌گیرند. به این دلیل تغییرات اقلیمی مورد توجه عمده کارشناسان قرار گرفت که در سطح استان چهارمحال و بختیاری در دو دهه گذشته نسبت بارش باران به برف تقریباً جا به جا شده است. به طوری که از ۷۰٪ برف و ۳۰٪ باران به ۷۰٪ باران و ۳۰٪ برف رسیده است. این در حالی است که عمده فعالیت‌های اقتصادی و راه‌های امرار معاش در استان به ذخایر برف بستگی دارد.

واژگان کلیدی: آسیب پذیری، استان چهارمحال و بختیاری، تاب‌آوری، مخاطرات طبیعی.

۱. مقدمه

در طول پنجاه سال گذشته فعالیت‌های بشر سیمای اکوسیستم‌ها را بیش از هر دوره دیگری تغییر داده است، این تغییرات نسبت به گذشته هم سریعتر و هم شدیدتر است. تغییرات رخ داده در واقع نیاز به درک بهتر از چگونگی مدیریت و چگونه سازگار شدن را آشکار می‌کند. در روش‌های سنتی مدیریت اکوسیستم، محیط به عنوان یک مدل ثابت در نظر گرفته می‌شد، این امر باعث می‌شود که تغییرات تدریجی دیده نشود، بنابراین نتیجه آن آسیب پذیرتر شدن اکوسیستم است. از طرفی نیز راه‌حلی‌هایی که مشکلات را به صورت مجزا در نظر می‌گیرند، گرچه ممکن است در کوتاه مدت موفق باشند، اما در بلندمدت بازخوردهای منفی دارند. برخلاف آن، روشی که در مدیریت سیستم‌های طبیعی تاثیرات اکولوژیکی و اجتماعی را با هم در نظر می‌گیرد می‌تواند تاب‌آوری^۱ سیستم را نسبت به آشوب‌ها^۲ و ظرفیت آن برای سازگاری با تغییرات را افزایش دهد. در یک سیستم تاب آور در واقع هدف رسیدن به یک درآمد پایدار از سیستم است. در حالی که در روش‌های سنتی حداکثر درآمد در کوتاه مدت مطرح است. بنابراین با ارزیابی تاب‌آوری در یک سیستم می‌توان علاوه بر شناخت عناصر کلیدی موثر بر اکوسیستم، راهکارهای مدیریتی مناسب برای داشتن درآمد پایدار را ارائه نمود.

اساساً تاب‌آوری یک ویژگی از سیستم است که اشاره به قدرت آن در تجربه یک آشوب و تغییر دارد، به صورتی که از وضعیت موجود به وضعیتی با ویژگی‌های عملکردی

و ساختاری متفاوت انتقال نیابد. واژه تاب‌آوری اغلب به مفهوم "بازگشت به گذشته"^۳ به کار می‌رود که از ریشه لاتین Resilio به معنای "پرش به گذشته"^۴ گرفته شده است. این اصطلاح را نخستین بار هولینگ^۵ در سال ۱۹۷۳ میلادی به عنوان مفهوم اکولوژیکی مطرح کرد. سپس ادگر^۶ (۲۰۰۰) در نظام‌های اجتماعی، کارپنتر^۷ (۲۰۰۱) در نظام‌های انسانی-محیطی، برکیس و همکاران^۸ (۲۰۰۳) در نظام‌های اجتماعی-اکولوژیک، برنئو^۹ و همکاران (۲۰۰۳) در مدیریت بحران کوتاه مدت و تیمرمن^{۱۰} (۱۹۸۱) در پدیده‌های بلند مدت مانند تغییرات اقلیمی به کار گرفتند. مفهوم تاب‌آوری مفهومی بین رشته‌ای است که در حوزه علوم اکولوژیک، روانشناسی، علوم اجتماعی، اقتصادی و سایر علوم مطرح می‌گردد. در رابطه با تاب‌آوری تعاریف متعددی ارائه شده است که از جمله آنها می‌توان به تعریف زیر اشاره کرد. [۲۶]

ظرفیت یک سیستم در جذب آشوب‌ها و اینکه بتواند تحت تغییر، ساختار، عملکرد، هویت و بازخوردهای ضروری خود را حفظ کند [۲۶]. داوودی (۲۰۱۲) تعاریف تاب‌آوری را به دو گروه کلی تاب‌آوری مهندسی^{۱۱} و تاب‌آوری اکولوژیکی^{۱۲} تقسیم می‌کند. در هر دو گروه تعاریف ارائه شده از هولینگ است. هولینگ (۱۹۷۳) و (۱۹۸۶) تاب‌آوری مهندسی را توانایی یک سیستم برای برگشت به حالت پایدار یا تعادل بعد از یک آشوب (طبیعی مثل سیل، اجتماعی مثل انقلاب) و یا سازگاری در برابر انواع تغییر [۲۲] تعریف می‌کند. وی همچنین تاب‌آوری اکولوژیکی را شدتی از آشوب که سیستم می‌تواند قبل از

¹ Resilience

² Disturbances

³ Bouncing Back

⁴ To Jump Back

⁵ Holing

⁶ Adger

⁷ Carpenter

⁸ Berkes

⁹ Bruneau

¹⁰ Timmerman

¹¹ Engineering Resilience

¹² Ecological Resilience

در طول زمان و در پاسخ به تغییرات فاکتورهای اجتماعی-اکولوژیک تغییر می‌کند. یا به عبارتی تاب‌آوری دستیابی به شرایطی پایدار در شرایط ناپایدار و ارائه یک بینش از چگونگی حفظ سیستم است [۱۴]. در فرایند تصمیم‌گیری تاب‌آوری یک مفهوم معنادار در زمینه اکولوژی، اجتماعی و اقتصادی قلمداد می‌شود است [۹]. در ارزیابی تاب‌آوری استراتژی‌ها نقش مهمی دارند که با توجه به اهداف کلی ارزیابی متفاوت است [۴].

عدم توجه به محیط اطراف خود زمانی که با وقوع رخداد‌های طبیعی مقارن شود می‌تواند خسارات جبران‌ناپذیری را به دنبال داشته باشد. مخاطرات محیطی نظیر بحران کم‌آبی این ظرفیت را دارند که در نبود سیستم‌های کاهش خطر، به سوانحی هولناک و ویرانگر برای اجتماعات بشری تبدیل شوند [۲۸]. زیستن در بستر مخاطره‌آمیز طبیعی، لزوماً به معنای خسارت بار بودن و آسیب‌پذیری نیست، بلکه فقدان تاب‌آوری و میزان شناخت و ادراک جمعیت مستقر از درجه، نوع و نحوه مخاطره‌آمیز بودن سبب ایجاد خسارت است [۲۱]. به همین دلیل در سطح جهانی، تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات دیده می‌شود؛ به طوری که رویکرد غالب از تمرکز ضعیف بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر پیدا کرده است. براساس این نگرش، برنامه‌های کاهش اثرات مخاطرات باید به دنبال ایجاد و تقویت ویژگی‌های تاب‌آوری در جوامع باشند و در زنجیره مدیریت سوانح به مفهوم تاب‌آوری اجتماعات محلی توجه کنند [۷]. تاب‌آوری یکی از مهمترین عوامل تحقق پایداری است. ورود مفهوم تاب‌آوری به مباحث مدیریت سوانح از سال ۲۰۰۵ میلادی در همایش هیوگو مطرح شد و به تدریج در هر دو زمینه نظری و عملی کاهش خطرهای سوانح جایگاه بیشتری را به خود اختصاص داد. در سال‌های اخیر، مفاهیمی نظیر جوامع تاب‌آور و معیشت تاب‌آور به صورت معمول در مطالعات علمی به کار گرفته می‌شود [۱۷]. مخاطرات طبیعی همه ساله سطح کشور را تحت تاثیر قرار می‌دهد و خسارات

اینکه ساختارش دچار تغییر شود جذب کند (پیش‌بینی و جذب [۱۲]) تعریف می‌کند. تاب‌آوری اکولوژیکی بر روی توانایی مقاومت و توانایی سازگاری تمرکز دارد [۲]. در دهه اخیر مطالعات تاب‌آوری بیشتر بر قوانین زیست‌محیطی متمرکز شده است [۲۴]. برخی معتقدند که تاب‌آوری در واقع به توانایی قوانین بر می‌گردد [۱۳]. علاوه بر تاب‌آوری اکولوژیکی، تاب‌آوری روانی سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک نیز مورد توجه جوامع بین‌الملل است. که بیشتر در برابر تغییرات محیطی-روانی و تغییرات اقلیمی خود را نشان می‌دهد [۱۹ و ۲۹].

نقطه ثقل یا مرکز تفکر تاب‌آوری، سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک است. مسائل مدیریت منابع طبیعی تنها اکولوژیکی یا اجتماعی نیست. بلکه عناصر متعدد اکولوژیکی و اجتماعی را در برمی‌گیرد. سیستم‌هایی که در آنها عناصر فرهنگی، سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، اکولوژیکی، تکنولوژیکی و سایر عناصر درگیر هستند را سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک می‌نامند [۲۵]. سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک بر چشم انداز "انسان در طبیعت" تاکید دارد که در آن اکوسیستم‌ها با جوامع انسانی کامل می‌شوند.

چارچوب ارزیابی تاب‌آوری حول مفهوم سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک می‌گردد. وضعیت سیستم به مجموعه‌ای از متغیرهای اکولوژیکی و اجتماعی اشاره دارد که می‌تواند دچار نوسان شود. این نوسانات هم می‌توانند بازخورد حفاظتی و هم بازخورد انتقالی داشته باشند. انتقال وضعیت در سیستم‌ها عموماً تدریجی است. اما گاهی نیز انتقال ناگهانی رخ می‌دهد. آگاه بودن از آستانه‌های بحرانی بین وضعیت‌های سیستم می‌تواند فرصت را برای غلبه بر انتقال‌های نامطلوب فراهم کند. افراد عموماً زمانی انتقال بین وضعیت‌ها را متوجه می‌شوند که منابع طبیعی سیر قهقراپی پیدا کرده و دیگر قابل برگشت نیست (مانند پدیده بیابان زایی). تاب‌آوری را می‌توان فاصله بین وضعیت یک سیستم و آستانه بحرانی آن دانست. این فاصله و به عبارتی تاب‌آوری یک سیستم،

در زاگرس مرکزی و داشتن رودخانه‌های متعدد، این استان منشا اصلی دو رودخانه مهم کارون و زاینده‌رود است. رودخانه کارون اصلی‌ترین و شاخص‌ترین جریان سطحی در استان چهارمحال و بختیاری است که خود از بهم پیوستن رودخانه‌های متعدد دائمی و غیردائمی و همچنین آبراهه‌های متعدد فرعی تشکیل شده است. استان چهارمحال و بختیاری به نه واحد هیدرولوژی اصلی (بهشت آباد، ونک، بازفت، خرسان، کارون میانی، کوهرنگ، لردگان، زاینده رود و دز) تقسیم‌بندی می‌شود [۶]. استان چهارمحال و بختیاری از اجتماعات متنوع از لحاظ اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی تشکیل شده است. شاید بارزترین وجه اشتراک این اجتماعات را بتوان در وابستگی آنها به محیط اطراف خود دانست. علارغم این روند، در زمینه مدیریت منابع طبیعی، ویژگی‌های اجتماعی جوامع محلی چندان مورد توجه قرار نمی‌گیرد. شکل یک موقعیت جغرافیایی استان چهارمحال و بختیاری را نشان می‌دهد.

۲.۲. روش انجام پژوهش

با توج به هدف اصلی پژوهش که تعیین اولویت‌های سیستم‌های اجتماعی-اکولوژی موجود در استان جهت تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی است. از نظر کارشناسان و صاحب نظران استفاده شد. بر این اساس از شصت نفر از کارشناسان در حوزه منابع طبیعی، محیط زیست، آب، سیاست گذاری و تصمیم‌گیری بهره گرفته شد. داده‌های پژوهش بر مبنای روش دلفی و فرآیند تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی (AHP) تجزیه و تحلیل گردید. در فرآیند AHP بر اساس روش مقایسه زوجی معیارها و زیر معیارها، میزان ارتباط هر دو معیار و زیرمعیار با هم مقایسه و نمره بین یک تا نه به آنها تعلق می‌گیرد. هرچقدر اهمیت موضوع بیشتر باشد، عدد انتخاب شده نیز بیشتر خواهد بود و بالعکس. تعیین وزن نسبی معیارها نسبت به یکدیگر بر اساس جدول یک است. بعد از تعیین ضرایب اهمیت معیارها و زیر معیارها در

جانی و مالی فراوانی را بر جای می‌گذارد. از جمله استان‌های تحت تاثیر در سطح کشور، استان چهارمحال و بختیاری است. استان چهارمحال و بختیاری با جمعیتی بالغ بر ۹۴۷۷۶۳ نفر [۵]. در نه شهرستان و محدوده‌ای با وسعت ۱۶۴۰۳ کیلومتر مربع واقع شده است که به دلیل قرارگیری در زاگرس مرکزی مخاطرات طبیعی متعددی را هر ساله متحمل می‌شود. این در حالی است که این استان جزو مناطق کم برخوردار کشور از لحاظ توسعه یافتگی است. در سطح خود استان نیز بین مناطق شهری متعددی میزان توسعه یافتگی و برخورداری متفاوت است. به طوری که به دلیل تمرکز جمعیت در شرق، غرب و جنوب غرب استان جزو مناطق محروم محسوب می‌شوند. این امر و کوهستانی بودن این مناطق باعث شده که نسبت به مخاطرات طبیعی آسیب پذیرتر باشند. وقوع چنین رخدادهایی غیرقابل اجتناب است و با توجه به موقعیت جغرافیایی استان چهارمحال و بختیاری باید وقوع آنها را پذیرفت و درصدد راه حلی برای کاهش خسارات برآمد. همانطور که عنوان شد انتقال از دیدگاه مقاومت به تاب‌آوری در برابر مخاطرات می‌تواند راهکاری موثر قلمداد گردد. چرا که یک سیستم اجتماعی-اکولوژیکی باید بتواند علارغم تحمل یک آشوب، ساختار و کارکرد خود را حفظ و آن را بهبود بخشد. از این جهت هدف اصلی در این پژوهش شناسایی مهمترین مخاطرات طبیعی از لحاظ مدیریتی در سطح استان چهارمحال و بختیاری و بررسی جایگاه مفهوم تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی در سطح مدیریت و تصمیم‌گیری‌های اجرایی این استان است.

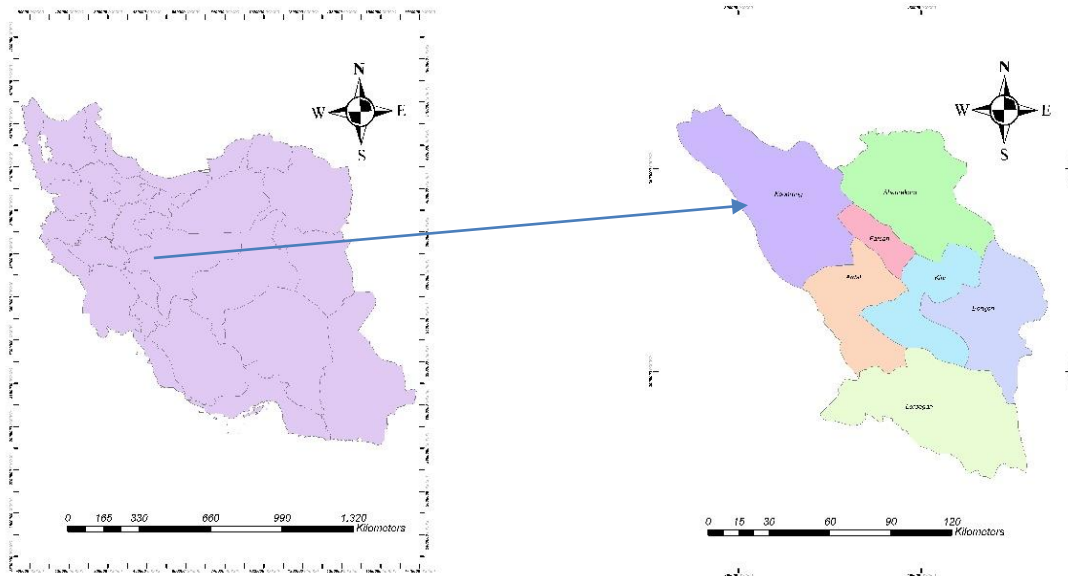
۲. روش شناسی

۱.۲. معرفی منطقه مورد مطالعه

استان چهارمحال و بختیاری با جمعیتی بالغ بر ۹۴۷۷۶۳ نفر (۵) در نه شهرستان و محدوده‌ای با وسعت ۱۶۴۰۳ کیلومتر مربع واقع شده است. به دلیل قرارگیری

گرفتن همه قضاوت‌ها در تمامی سطوح سلسله مراتبی می‌شود، استفاده می‌شود.

ارتباط با هدف مطالعه، از تلفیق ضرایب مزبور، امتیاز نهایی تعیین شد. برای این کار از اصل ترکیب سلسله مراتبی ساعتی که منجر به یک بردار اولویت با در نظر



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی استان چهارمحال و بختیاری
منبع: (یافته‌های پژوهش)

جدول ۱. تعیین اهمیت معیارها و زیرمعیارها نسبت به یکدیگر

ترجیحات (قضاوت شفاهی)	مقدار عددی	
ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان	Equally preferred	۱
کمی مرجح یا کمی مهم تر یا کمی مطلوب تر	Moderately preferred	۳
ترجیح با اهمیت یا مطلوبیت قوی	Strongly preferred	۵
ترجیح با اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی	Very strongly preferred	۷
کاملاً ارجح یا کاملاً مهم تر یا کاملاً مطلوب تر	Extremely preferred	۹
قضاوت بین فاصله‌های فوق	-	۲ و ۴ و ۶ و ۸

منبع: (۲۶)

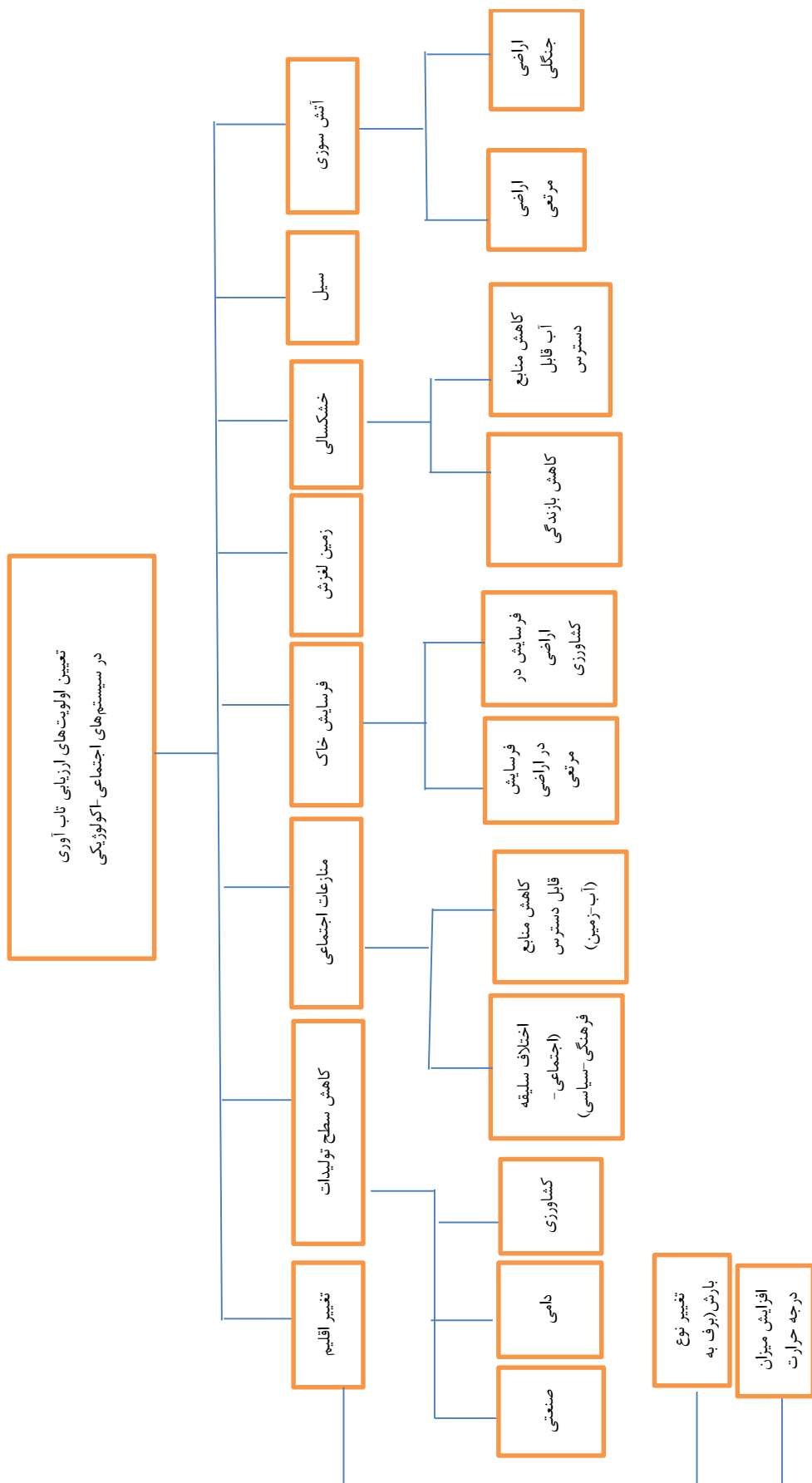
اشاره به تاب‌آوری از چه برای چه دارد (به طور مثال، تاب‌آوری تولید محصولات در برابر خشکسالی). تاب‌آوری کلی، هیچ نوع خاصی از آشوب و یا هیچ جنبه خاصی از سیستم که ممکن است متاثر شود را در بر نمی‌گیرد. در

۳. نتایج

تاب‌آوری در علوم اکولوژیک، در دو قسمت تاب‌آوری کلی و تاب‌آوری خاص ارزیابی می‌شود. تاب‌آوری خاص

بیشتر در اراضی مرتعی و جنگلی رخ می دهد در نتیجه این دو متغیر به عنوان زیر معیار برای معیار آتش سوزی ارائه گردید، خشکسالی تاثیر خود را به دو صورت کاهش بارندگی و کاهش آب قابل دسترس نشان می دهد، فرسایش خاک در اراضی مرتعی و زراعی بیشتر دیده می شود، منازعات اجتماعی عموماً در نتیجه اختلاف سلیقه و یا به علت کاهش منابع در دسترس مثل آب و زمین رخ می دهد، تولیدات در استان به سه بخش کلی دامی، کشاورزی و صنعتی تقسیم می شود و تغییرات اقلیمی در استان بیشتر به دو صورت تغییر رژیم بارش و افزایش درجه حرارت مشاهده شده است). براساس معیارها و زیر معیارهای مشخص شده برای پژوهش، مدل مفهومی ترسیم شد (شکل ۲). همانطور که شکل دو نشان می دهد، هدف در مدل مفهومی تعیین اولویت های ارزیابی تاب آوری در سیستم های اجتماعی-اکولوژیک استان چهار محال و بختیاری است. برای رسیدن به این هدف، هشت مخاطره محیطی و انسانی (آتش سوزی، سیل، خشکسالی، زمین لغزش، فرسایش خاک، منازعات اجتماعی، کاهش سطح تولیدات و تغییر اقلیم) به عنوان معیار و سیزده مسئله و نگرانی (اراضی جنگلی، اراضی مرتعی، کاهش منابع آب قابل دسترس، کاهش بارش سالیانه، فرسایش در اراضی کشاورزی، فرسایش در اراضی مرتعی، کاهش منابع قابل دسترس (آب و زمین)، اختلاف سلیقه (اجتماعی، فرهنگی و سیاسی)، تولیدات کشاورزی، تولیدات دامی، تولیدات صنعتی، تغییر نوع بارش (برف به بارندگی) و افزایش میزان درجه حرارت) به عنوان زیر معیار در نظر گرفته شده است. برای رسیدن به هدف در گام اول براساس نظرات کارشناسان که در پرسشنامه اظهار شده است، معیارهای پژوهش با یکدیگر مقایسه زوجی شده (جدول دو) و براساس وزن اختصاص یافته با توجه به نمره بردار ویژه اولویت بندی گردید (جدول ۳).

جایی که اثر آستانه شناسایی شده و یا مشکوک است، ارزیابی تاب آوری خاص ضروری است. با این وجود، زمانی که این ارزیابی انجام می شود، طرح این سوال ضروری است که آیا تنها نگرانی ما مثلاً تاب آوری تولید محصول در برابر خشکسالی است؟ یا تاب آوری دیگر خدمات اکوسیستم در مقابل شوک های دیگر نیز مهم است. تفکیک این دو جنبه از تاب آوری بسیار مهم است، چرا که اگر همه توجه و منابع مدیریتی برای مدیریت یک آشوب خاص و آستانه های همراهش کانالیزه شوند، ممکن است اقدامات مدیریتی سهواً باعث کاهش دامنه تاب آوری سیستم شوند. تاب آوری خاص به کنترل تغییرات (اغلب تغییرات آهسته) که احتمال رسیدن به آستانه تاثیر و همچنین انتقال فاز سیستم را دارند مربوط می شود. ارزیابی تاب آوری سیستم های اجتماعی-اکولوژیک واقع در یک محدوده جغرافیایی (مانند یک استان) مستلزم آگاهی از اولویت بندی ضرورت مخاطرات محیطی به عنوان مسائل و مشکلات سیستم اکولوژیک برای بررسی میزان تاب آوری در برابر آن مخاطره خاص محیطی است. از همین رو در پژوهش حاضر جهت شناسایی اولویت ها برای ارزیابی تاب آوری سیستم های اجتماعی-اکولوژیک، با توجه به نوع پژوهش و روش کار، ابتدا مهمترین مخاطرات محیطی استان چهارمحال و بختیاری به عنوان معیارها و نوع مخاطرات در هر معیار به عنوان زیر معیار انتخاب گردید. جهت شناسایی مهمترین مخاطرات محیطی استان از نظرات کارشناسان در حوزه های محیط زیست، کشاورزی، منابع آب، زمین شناسی، اقلیم شناسی و منابع طبیعی استفاده شد. همچنین فراوانی مخاطرات رخ داده از آمار سازمان مدیریت بحران استان اخذ شد (با توجه به مخاطرات طبیعی رخ داده در استان و اعلام آن توسط مدیریت بحران، از کارشناسان خواسته شد که در رابطه با هر مخاطره زمینه رخداد را مشخص نمایند. به عنوان مثال کارشناسان عنوان کردند که آتش سوزی در استان



شکل ۲. مدل مفهومی پژوهش (یافته‌های پژوهش)

جدول ۲. مقایسه زوجی معیارهای پژوهش (یافته‌های پژوهش)

معیار	آتش سوزی	سیل	خشکسالی	زمین لغزش	فرسایش خاک	منازعات اجتماعی	کاهش سطح تولیدات	تغییر اقلیم
آتش سوزی	۱	۱/۲	۱/۴	۵	۱/۳	۱/۴	۱/۵	۱/۸
سیل	۲	۱	۲	۴	۱/۳	۱	۱/۳	۱/۸
خشکسالی	۴	۱/۲	۱	۴	۱	۴	۴	۱/۲
زمین لغزش	۱/۵	۱/۴	۱/۴	۱	۱/۳	۱/۲	۱/۳	۱/۸
فرسایش خاک	۳	۳	۱	۳	۱	۲	۴	۱/۳
منازعات اجتماعی	۴	۱	۱/۴	۲	۱/۲	۱	۳	۱/۸
کاهش سطح تولیدات	۵	۳	۱/۴	۳	۱/۴	۱/۳	۱	۱/۷
تغییر اقلیم	۸	۸	۲	۸	۳	۸	۷	۱

جدول ۳. اولویت بندی مطالعات ارزیابی تاب آوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک در استان چهارمحال و بختیاری (یافته‌های پژوهش)

معیار	بردار ویژه	نرمال سازی	اولویت بندی
آتش سوزی	۱/۵۹	۰/۰۹۴	۷
سیل	۱/۶۲	۰/۰۹۶	۶
خشکسالی	۲/۰۹	۰/۱۲۴	۲
زمین لغزش	۱/۳۴	۰/۰۸	۸
فرسایش خاک	۲/۰۲	۰/۱۲۰	۳
منازعات اجتماعی	۱/۶۴	۰/۰۹۷	۵
کاهش سطح تولیدات	۱/۹۳	۰/۱۱	۴
تغییر اقلیم	۴/۵۱	۰/۲۶	۱

(۱۳۹۴) در مطالعه خود که بر روی تغییرات دبی رودخانه‌های استان انجام شد، نشان دادند که در تمام ایستگاه‌های مورد مطالعه (آب تگرگ، بهشت آباد، پردنجان، پل خراجی، پل کره بست، درکش، دزک آباد، ده چشمه، سولگان، کاج، کوه سوخته و گردبیشه) در مقیاس فصلی و سالانه روند کاهشی مشاهده می‌شود. بررسی‌ها در این زمینه نشان داد که دبی ایستگاه‌های هیدرومتری استان در اواسط دهه ۱۹۷۰، دچار تغییر ناگهانی و کاهشی شده‌اند. تغییرات ایجاد شده در دبی رودخانه‌های استان در طول زمان می‌تواند ناشی از تغییرات پارامترهایی مانند بارش و دما باشد. این تغییرات آمار سال‌های خشکسالی را نیز متأثر ساخته است. به طوری که براساس آمار سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران درصد مساحت تحت

تغییر اقلیم در استان چهارمحال و بختیاری خود را به صورت تغییر رژیم بارش نشان داده است. افزایش دما باعث شده که نوع بارش در استان از برف به باران تغییر پیدا کند. براساس گزارش سازمان آب منطقه‌ای، در مناطق برف-خیز استان مقدار بارش برف و باران در حدود دو دهه قبل به ترتیب ۷۰٪ و ۳۰٪ بوده است. در حالی که در سال‌های اخیر شرایط کاملاً برعکس شده و مقدار بارش برف ۳۰٪ و باران ۷۰٪ است. کاهش سطح برف منجر به کاهش آلبیدوی سطح و افزایش دمای سطح زمین می‌شود که همین امر، باعث افزایش تبخیر می‌گردد. افزایش تبخیر از مهمترین عامل اتلاف منابع آبی محسوب می‌شود. همچنین افزایش دما به دلیل کم کردن رطوبت خاک می‌تواند از مقدار و شدت رواناب‌ها بکاهد که در نهایت منجر به کاهش دبی می‌گردد. قاسمی و موگویی

چهار می باشد (۱۵).

تاثیر خشکسالی در یک دوره هفت ساله تا پایان فروردین سال ۱۳۹۵ در استان چهارمحال بختیاری به شرح جدول

جدول ۴. درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی SPEI دوره هفت ساله تا پایان فروردین ۱۳۹۵

نام شهرستان	ترسالی	نرمال	خیلی خفیف	متوسط	خیلی شدید
اردل		۴۲/۷	۴۶/۸	۹/۳	۱/۳
بروجن			۶۹/۶	۳/۴	
بن		۵/۷	۹۴/۳		
سامان		۳/۲	۷۴/۶	۲۲/۲	
شهرکرد		۱۵/۳	۵۷	۲۷/۷	
فارسان			۵۲/۴	۲۸/۵	۱۹/۱
کوهرنگ	۵/۲	۲۴	۲۶/۷	۲۰/۴	۶/۴
کیار		۹/۸	۵۶/۳	۳۳/۹	
لردگان		۱/۸	۹۸	۰/۳	
کل استان	۵/۲	۱۳/۷	۶۱	۱۸	۲/۳

منبع: [۱۷]

سال ۱۳۹۵، ۶۰-۵۰ تا ۲۰-۱۵ سانتی متر فرونشست داشته است. همچنین تا سال ۱۳۹۴، نه دشت از یازده دشت این استان به عنوان دشت‌های ممنوعه اعلام شده‌اند که جدول پنج نام آنها را تشریح می‌کند.

استان چهارمحال و بختیاری به عنوان سرمنشا رودخانه‌های بزرگ کشور شامل زاینده رود و کارون، تامین کننده ده درصد از منابع آبی کشور، با برداشت سهم هفتاد درصدی از منابع آب زیرزمینی، در دو دشت بزرگ خود به نام دشت خانمیرزا و شهرکرد به ترتیب تا

جدول ۵. لیست دشت‌های ممنوعه استان چهارمحال و بختیاری

نام دشت	سال ممنوعه اعلام شدن	توضیحات
سفید دشت-بروجن-فردانیه	۱۳۶۳	اولین دشت‌های ممنوعه کشور
خانمیرزا	۱۳۸۴	قلب کشاورزی لردگان
کیار	۱۳۹۳	
گندمان-بلداجی-فلارد-لردگان	۱۳۹۴	

منبع: (۶)

معیشتی به شرایط سخت و کاهش آب قابل دسترس باشد.

همچنین براساس معیارها، مقایسه زوجی گزینه‌ها در جدول شش ارائه شده است.

همه شواهد و قراین حاکی از وارد شدن وضعیت آبی استان چهارمحال و بختیاری به حالت بحرانی است. از این رو همه اقدامات باید به سمت جلوگیری از تداوم این شرایط و در ادامه تلاش برای سازگاری مدیریتی و

جدول ۶. مقایسه زوجی گزینه‌ها (یافته‌های پژوهش)

معیار	گزینه‌ها	اراضی جنگلی	اراضی مرتعی
آتش سوزی	اراضی جنگلی	۱	۲
	اراضی مرتعی	۱/۲	۱
خشکسالی	-	کاهش آب قابل دسترس	کاهش بارش سالیانه
	کاهش آب قابل دسترس	۱	۳
فرسایش	کاهش بارش سالیانه	۱/۳	۱
	-	فرسایش در اراضی کشاورزی	فرسایش در اراضی زراعی
منازعات اجتماعی	فرسایش در اراضی کشاورزی	۱	۳
	فرسایش در اراضی زراعی	۱/۳	۱
کاهش سطح تولیدات	-	کاهش منابع قابل دسترس (آب و زمین)	اختلاف سلیقه (اجتماعی، فرهنگی و سیاسی)
	کاهش منابع قابل دسترس (آب و زمین)	۱	۳
تغییر اقلیم	اختلاف سلیقه (اجتماعی، فرهنگی و سیاسی)	۱/۳	۱
	-	تولیدات کشاورزی	تولیدات دامی
تغییر اقلیم	تولیدات کشاورزی	۱	۱/۲
	تولیدات دامی	۲	۱
تغییر اقلیم	تولیدات صنعتی	۱/۳	۱/۶
	-	تغییر نوع بارش (برف و بارندگی)	افزایش میزان درجه حرارت
تغییر اقلیم	تغییر نوع بارش (برف و بارندگی)	۱	۲
	افزایش میزان درجه حرارت	۱/۲	۱

مزیت عنوان شده است. با چالش‌های رخ داده در سال‌های اخیر، پرورش دام بالاخص سنگین در سطح استان روبه کاهش است. دلیل عمده آن هزینه‌های بالای نگهداری و توان تولید پایین محصول دام‌های بومی است. گرچه کیفیت محصول دام‌های بومی نسبت به نوع اصلاح نژادی بهتر است اما کمیت محصول قابل رقابت نیست. از اینرو یکی از روش‌های تاب‌آوری تولیدات دامی اصلاح نژادهای بومی برای تولید حداکثری محصول شناخته شده است. اولویت دوم در ارزیابی تاب‌آوری چالش‌های استان به طور یکسان به منازعات بر سر کاهش منابع قابل دسترس (آب و زمین) و فرسایش در اراضی کشاورزی (۱/۷۳) اختصاص دارد. به عقیده کشاورزان در بررسی و ارزیابی تاب‌آوری در استان این سه مقوله در اولویت دوم قرار دارند. چرا که با

براساس مقایسه زوجی گزینه معیارها و بردار ویژه هریک، اولویت بندی به منظور تعیین جایگاه توجه در تاب‌آوری تعیین گردید. جدول هفت اولویت بندی هریک از گزینه‌ها را در این ارتباط نشان می‌دهد. اولویت اول جهت ارزیابی تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک استان چهارمحال و بختیاری به عقیده کارشناسان، تولیدات دامی (۲/۲۸) است. شاید دلیل عمده این امر را بتوان در وابستگی جوامع محلی این استان به تولیدات دامی برای گذران زندگی دانست. در استان چهارمحال و بختیاری عموماً جوامع محلی با نگهداری تعداد دام اندک مایحتاج خود را در کنار تولیدات کشاورزی تامین می‌کنند. براساس تقسیم بندی‌های استانی برنامه‌های آمایش سرزمین تولید دام در این استان به عنوان یک

سریع‌ترین واکنش مردم نسبت به آن درگیری‌های اجتماعی است. با توجه به سابقه تاریخی فراوانی آب قابل دسترس در این استان، مردم چندان تحمل کاهش آب قابل دسترس را ندارند. اولویت سوم در بین گزینه‌ها به عقیده کارشناسان به آتش سوزی در اراضی جنگلی (۱/۴۱) برمی‌گردد.

فرسایش در اراضی کشاورزی استان که عمدتاً به دلیل قرارگیری بر روی شیب و شخم در جهت شیب است، توان تولید محصولات زراعی کاهش یافته و یکی از عمده‌ترین منابع روستائیان یعنی زمین کاهش یافته است. از طرفی تغییر رژیم بارش و خشکسالی‌های پی در پی، منابع آب قابل دسترس را با مشکل مواجه کرده که

جدول ۷. اولویت بندی مطالعات ارزیابی تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک در سطح گزینه‌ها در استان چهارمحال و بختیاری (یافته‌های پژوهش)

اولویت بندی	نرمال سازی	بردار ویژه	گزینه
۳	۰/۰۹۷	۱/۴۱	اراضی جنگلی
۵	۰/۰۴۸	۰/۷	اراضی مرتعی
۲	۰/۱۱	۱/۷۳	کاهش منابع آب قابل دسترس
۶	۰/۰۳۹	۰/۵۷	کاهش بارش سالیانه
۲	۰/۱۱	۱/۷۳	فرسایش در اراضی کشاورزی
۶	۰/۰۳۹	۰/۵۷	فرسایش در اراضی مرتعی
۲	۰/۱۱	۱/۷۳	کاهش منابع قابل دسترس (آب و زمین)
۶	۰/۰۳۹	۰/۵۷	اختلاف سلیقه (اجتماعی، فرهنگی و سیاسی)
۴	۰/۰۷۸	۱/۱۴	تولیدات کشاورزی
۱	۰/۱۵	۲/۲۸	تولیدات دامی
۷	۰/۱۱	۰/۱۷	تولیدات صنعتی
۴	۰/۰۷۸	۱/۱۴	تغییر نوع بارش (برف به بارندگی)
۵	۰/۰۴۸	۰/۷	افزایش میزان درجه حرارت

می‌توانند هم نقش تخریب‌گر و هم نقش پشتیبان را بازی کنند. بدین صورت که اگر جوامع محلی، منابع طبیعی یک اکوسیستم را بخشی از زندگی خود بدانند و حیات خود را در گرو پویایی آن ببینند در تلاش برای حفظ آن بر می‌آیند. در غیر اینصورت برای آنها چندان محیط طبیعی اطرافشان و وضعیت آن مهم نیست. از طرفی هیچ تضمینی وجود ندارد که ادعا کند هرچه افراد یک جامعه به طبیعت اطراف خود وابسته‌تر باشند در حفظ آن تلاش بیشتری خواهند کرد. عدم توجه به محیط اطراف خود زمانی که با وقوع رخداد‌های طبیعی مقارن شود می‌تواند خسارات جبران ناپذیری را به دنبال داشته باشد.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

چشم اندازه‌های طبیعی عموماً به دلیل ویژگی‌های اقلیمی، جغرافیایی، فرهنگی و شرایط اقتصادی-اجتماعی بسیار با یکدیگر متفاوت هستند. جوامع محلی وابسته به اکوسیستم‌های طبیعی همواره دارای یک ارتباط متقابل با آنها می‌باشند، به صورتی که اکوسیستم‌ها به جوامع محلی سرویس و خدمات می‌دهند و بشر نیز فراخور میزان آگاهی و پیشرفت خود با آن رفتاری متفاوت دارد. بدون شک هیچ اکوسیستم طبیعی را نمی‌توان بدون جوامع محلی آن تصور کرد. در واقع جوامع محلی موجود در یک اکوسیستم که متشکل از شبکه‌های اجتماعی هستند

است. بنابراین خشکسالی به عنوان یکی از آثار تغییرات اقلیمی در انجام مطالعات تاب‌آوری در سیستان در اولویت قرار دارد. همچنین مطالعات آروین و همکاران (۱۳۹۵) نشان داد که در استان چهارمحال و بختیاری تغییرات اقلیمی خود را به صورت کاهش روند بارندگی و افزایش روند دمایی نشان داده است. از اینرو به تغییرات اقلیمی به عنوان یکی از مهمترین مخاطرات محیطی در سطح استان باید توجه کرد. تغییرات اقلیمی به این دلیل مورد توجه عمده کارشناسان قرار گرفت که در سطح استان چهارمحال و بختیاری در دو دهه گذشته نسبت بارش باران به برف تقریباً جابه جا شده است. به طوری که از ۷۰٪ برف و ۳۰٪ باران، به ۷۰٪ باران و ۳۰٪ برف رسیده است. این در حالی است که عمده فعالیت‌های اقتصادی و راه‌های امرار معاش در استان به ذخایر برف بستگی دارد. آب‌های سطحی در استان عموماً در دره‌ها از استان خارج می‌شوند و استفاده از آنها برای اکثر ساکنان روستاها کاری مشقت بار است. از طرفی عمده منابع آبی در استان چهارمحال و بختیاری در سمت غرب و عمده جمعیت در سمت شرق قرار دارد. برداشت از منابع آب برای جمعیت در شرق از منابع زیرزمینی است که از بارش برف در سمت غرب استان تامین می‌شود. تغییرات اقلیمی منابع آب را در قسمت شرق استان کاهش داده است. با توجه به اینکه عمده اراضی قابل کشت در شرق استان قرار دارد، کاهش منابع آبی باعث از دسترس خارج شدن اراضی قابل کشت شده است. به طوری که اراضی آبی به صورت دیم کشت می‌شود و دیمزارهای گذشته رها شده‌اند. از همین رو تولیدات کشاورزی و به دنبال آن تولیدات دامی تحت تاثیر قرار گرفته‌اند. و با توجه به وابستگی ساکنان استان به مشاغل حوزه کشاورزی و دامپروری، اولویت چهارم در مطالعات ارزیابی تاب‌آوری از نظر کارشناسان، تاب‌آوری در حوزه تولیدات کشاورزی و دامی است. با کاهش منابع آب، بیکاری افزایش و نزاع‌های اجتماعی بر سر آب بیشتر شده است. اولویت پنجم از نظر کارشناسان در ارزیابی تاب‌آوری در سطح استان، تاب‌آوری در برابر

مخاطرات محیطی نظیر بحران کم آبی این ظرفیت را دارند که در نبود سیستم‌های کاهش خطر، به سوانحی هولناک و ویرانگر برای اجتماعات بشری تبدیل شوند. زیستن در بستر مخاطره‌آمیز طبیعی، لزوماً به معنای خسارت بار بودن و آسیب‌پذیری نیست، بلکه فقدان تاب‌آوری، میزان شناخت و ادراک جمعیت مستقر از درجه، نوع و نحوه مخاطره‌آمیز بودن سبب ایجاد خسارت است. به همین دلیل در سطح جهانی، تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات دیده می‌شود؛ به طوری که رویکرد غالب از تمرکز ضعیف بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر پیدا کرده است. براساس این نگرش، برنامه‌های کاهش اثرات مخاطرات باید به دنبال ایجاد و تقویت ویژگی‌های تاب‌آوری در جوامع باشند و در زنجیره مدیریت سوانح به مفهوم تاب‌آوری اجتماعات محلی توجه کنند. تاب‌آوری یکی از مهمترین عوامل تحقق پایداری است. از اینرو استان چهارمحال و بختیاری به عنوان یکی از استان‌های پرمخاطره، برای انجام مطالعات تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک اولویت دارد. از آنجا که با توجه به مخاطرات طبیعی زیاد در این استان و بودجه‌های مالی ناچیز در بخش مطالعات، اولویت با کدام یک از مخاطرات است، در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی‌های حاصل از نظرسنجی کارشناسان و تجزیه و تحلیل اطلاعات براساس مدل تحلیل سلسله مراتبی نشان داد که ارزیابی تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک استان چهارمحال و بختیاری در برابر تغییرات اقلیمی (۰/۷) اولویت اول از نظر کارشناسان در انجام مطالعات تاب‌آوری است. همچنین ارزیابی تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک استان در برابر خشکسالی (۰/۵۷) و فرسایش خاک (۱/۷۳) در اولویت‌های دوم و سوم از نظر کارشناسان قرار دارد. در این راستا مطالعات کیانی و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که در منطقه سیستان عمده‌ترین مخاطرات طبیعی به ترتیب اولویت خشکسالی (۰/۹۰۹)، طوفان، سیل و ماسه‌روان

کارشناسان اولویت هفتم در ارزیابی تاب‌آوری، سنجش میزان تاب‌آوری استان در برابر خطر آتش‌سوزی است. در عرصه‌های منابع طبیعی استان در طی یک دهه اخیر بیش از صد مورد حریق ثبت گردیده است که نشان دهنده تاثیر معنی‌دار آتش‌سوزی بر روی این مناطق است. در بازه زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۱، ۱۹۱۶ هکتار از مساحت استان تحت تاثیر آتش‌سوزی قرار گرفته است (کریمی و همکاران، ۱۳۹۲). اولویت هشتم برای ارزیابی تاب‌آوری در استان، ارزیابی تاب‌آوری در برابر لغزش است. رانش زمین (ناپایداری شیب‌ها) پدیده‌ای است که هر ساله خسارات مالی و جانی فراوانی را به استان وارد نموده است. رانش روستای چلو با ۳ نفر کشته در سال ۱۳۷۱ و آبیکار با ۵۵ نفر کشته در سال ۱۳۷۷ از مهمترین حوادث در طی سال‌های اخیر بوده است. تخریب اراضی در منطقه چهارتخته ناغان و تخریب مراتع و جنگل‌ها و نیز آبنیه‌های احداثی در حاشیه جاده شهرکرد - ایذه و مسیر شهرکرد - مسجد سلیمان و تخریب بیش از ۶۰ روستا در استان از جمله عوارض این معضل می‌باشد. با توجه به مطالعات صورت گرفته بر روی ۴۰۰ مورد زمین لغز در سطح استان بیش از پانزده میلیارد ریال خسارت مستقیم به اراضی کشاورزی، پل، جاده، مراتع، جنگل‌ها و مناطق مسکونی وارد شده است. براساس تحقیق انجام شده عمده رانش‌های ایجاد شده در استان در اثر تغییر کاربری اراضی بوده و تشکیلات زمین‌شناسی مناطق رانشی عمدتاً سازندهای پابده و کورپی مربوط به دوره ائوسن و کژدمی مربوط به کرتاسه و نهشته‌های کواترنر است. ارتعاشات ناشی از انفجار، نهرهای مصنوعی آبیاری، ترانشه‌های حاصل از جاده‌سازی ایجاد خطوط گاز، نفت، برق و مخابرات از جمله این عوامل می‌باشد [۲۳]. از همین رو به عقیده کارشناسان مطالعات ارزیابی تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک استان در برابر تغییرات اقلیمی اولویت اول مطالعات در دستگاه‌های اجرایی و پژوهشی است.

منازعات اجتماعی است. منازعات اجتماعی در حوزه مالکیت در عرصه‌های طبیعی همواره در سطح استان وجود داشت است. اما منازعات ناشی از مخاطرات طبیعی مانند کاهش منابع آب قابل دسترس در نتیجه خشکسالی، به یک دهه گذشته برمی‌گردد. از مهمترین این منازعات می‌توان به منازعه اهالی دو روستای پیربلوط و هرچگان اشاره کرد. از نظر کارشناسان اولویت ششم، ارزیابی تاب‌آوری استان در برابر سیل است. با توجه به شرایط توپوگرافی، طبیعی، اقلیمی و هیدرولوژیکی استان، مناطق سیل‌گیر در استان چهارمحال و بختیاری شامل پهنه‌های چهارگانه زیر است: ۱- حریم و بستر رودخانه‌ها و آبراهه‌ها که براساس مطالعات شرکت آب منطقه‌ای استان وسعت اراضی در این محدوده ۴۷۱۲ هکتار معادل ۰/۳ درصد از کل پهنه استان است. ۲- محدوده دریاچه سدهای استان. مجموع مساحت دریاچه سدهای استان معادل ۹۷۴۶ هکتار است که ۰/۶ درصد از مساحت استان را در برمی‌گیرد [۱۹]. ۳- محدوده تالاب‌های استان. در سطح استان چهار تالاب ثبت شده است که ۳۹۰۹ هکتار از مساحت استان معادل ۰/۲ درصد از سطح استان را شامل می‌شود. ۴- اراضی در خطر سیل‌گیری. مناطق تحت خطر سیل‌گیری شامل مناطقی هستند که در شرایط معمول خشک هستند، ولی در صورت وقوع سیلاب‌ها ممکن است دچار آبگرفتگی شوند که عموماً جزء سیلاب دشت‌ها هستند. در قسمت محدوده حریم و بستر رودخانه‌ها این مناطق لحاظ گردیده است. ولی به جز این موارد، در برخی نقاط پست و کم شیب احتمال آبگرفتگی وجود دارد، و لازم است در برنامه ریزی استفاده از این اراضی، مسئله خطر سیل‌گیری لحاظ گردد. براساس مطالعات طرح حاضر، مناطق شش‌گانه سیل‌گیر در استان شامل اراضی پایاب دشت جونقان، اراضی محدوده مرغزار شهرکرد، حاشیه تالاب گندمان، پایاب دشت خانمیرزا، پایاب تالاب چغاخور و پایاب دشت سفیددشت در تنگ دهنو است. این اراضی وسعتی در حدود ۶۰۶۴ هکتار از سطح استان را به خود اختصاص می‌دهد [۱۹]. از نظر

References

- [1] Arvin, A., Ghanqarmeh, A. and Hajipour, D. (2016). Investigating the Process of Changes in Some Climate Elements in Chaharmahal va Bakhtiari Province. *Journal of Applied Geographical Science Research*, Volume 16, Number 41, 176-153.
- [2] Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography*, 347-364.
- [3] Berkes, F., Colding J. and Folke, C. (2003). *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- [4] Caroline, H., Louisa, E., Karyn, M, Tera, H., Kathy, Y., Fazlun, Kh., Mark, B., Thani, A., Lorna, S., Chris, P., Susanne, T., Andy, H.(2020). Building resilience in practice to support coral communities in the Western Indian Ocean. *Environmental Science and Policy*. 106. 182-90.
- [5] Census of Population and Housing. (2011). Statistics and Information Center of Iran.
- [6] Chahar Mahal and Bakhtiari Regional Water Company. (2011). *Surface and Groundwater Statistics and Information of Chahar Mahal and Bakhtiari Province*.
- [7] Cutter, S. L., Barnes, L. Berry, M. Burton, C. Evans, E. Tate, E. and Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters". *Global Environmental Change*, 1-9.
- [8] Carpenter, S. Walker, B. Anderies, J. and Abel, M. (2001). From metaphor to measurement: Resilience of what to what? *Ecosystems*, 765-781.
- [9] Cao, J. Li, M. Deo, R. Adamowski, J. Cerda, A. Feng, Q. Liu, M. Zhang, J. Zhu, G. Zhang, X. Xu, X. Yang, SH. and Gong, Y. (2018). Comparison of social-ecological resilience between two grassland management patterns driven by grassland land contract policy in the Maqu, Qinghai-Tibetan Plateau. *Land Use Policy*, 88-96.
- [10] Davoudi, S. (2012). Climate risk and security: New meanings of 'the environment' in the English.
- [11] Doucchamps, S. Debevec, L. Giordano, M. and Barron, J. (2017). Monitoring and evaluation of climate resilience for agricultural development – A review of currently available tools. *World Development Perspectives*, 10-23.
- [12] Ghasemi, A. and Mogoie, M. (1394). Investigation of Changes in the Rivers of Chaharmahal va Bakhtiari Province. *Journal of Geographical Information*, Volume 26, Number 102, 173-164.
- [13] Garmestani, A. Robin, C. Gilissen, H. Mc Donald, J. Soinen, N. Hoekveld, W and Rijswick, H. (2019). The Role of Social-Ecological Resilience in Coastal Zone Management: A Comparative Law Approach to Three Coastal Nations. *Front. Ecol. Evol.*
- [14] Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 1-23.
- [15] [Holling, C.S. (1986). The resilience of terrestrial ecosystems: Local surprise and global change, in: W.C. Clark & R.E. Munn (Eds) *Sustainable Development of the Biosphere*, (London, Cambridge University Press), 292-317.
- [16] Hodbod, J. And Eakin, H. (2015). Adapting a social-ecological resilience framework for food systems. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 1-15.
- [17] Iran Meteorological Organization. (2016). National Center for Drought Monitoring and Warning.
- [18] Iranian Center for Urban Planning and Architecture Studies, (2018). *Abstracts of Chaharmahal & Bakhtiari Province Land Planning Studies, Chaharmahal & Bakhtiari Province Management and Planning Organization*.

- [19] IYOR. (2018). International year of the reef. Icriforum.org/about-icri/iyor (Accessed 28/01/20).
- [20] Karimi, A., Ebrahimi, A., Asadi, A., Tahmasebi, P. and Tavakoli, R., (2013). Investigating the Causes of Wildfire and Providing Appropriate Solutions to Prevent Fire in Rangelands and Forests of Chaharmahal Province And Bakhtiari. First National Conference on Natural Resource Management, March 8. Gonbad Kavous University. Gorgan. Iran.
- [21] Kiani, A. Fazelnia, G. and Rezaei, B. (2011). Survey and Prioritization of Natural Hazards in Zabol City. Geography and Environmental Studies, Volume 1, Number 1, spring 2012, 111-98.
- [22] Manyena, S. B. (2006). The concept of resilience revisited. Disasters, pp.433-450.
- [23] Mardanian, A. (2008). Analysis 400slides in Chaharmahal va Bakhtiari Province and Investigation of Groundwater Impact on Geological Formations and Landslides. 6th Iranian Hydraulic Conference. Shahrekord, Iran Hydraulic Society. Shahrekord University.
- [24] McDonald, J. McCormack, P. Dunlop, M. Farrier, D. Feehely, J. Gilfedder, L. et al. (2018). Adaptation pathways for conservation law and policy. WIREs Climate Change 10:e555. doi: 10.1002/wcc.555
- [25] Pourtahari, M. Rokneddin, E. A. and Kazemi, N. (2013). The Role of Drought Risk Management Approach in Reducing the Economic. Social Vulnerability of Rural Farmers (From the Officials and Experts' Viewpoint); Fourth Year, Issue 1, spring, 22-21.
- [26] Panpakdee, C. and Limmirankul, B. (2018). Indicators for assessing social-ecological resilience: A case study of organic rice production in northern Thailand. Kasetsart Journal of Social Sciences, 414-421.
- [27] Resilience Alliance. (2010). Assessing Resilience in social-ecological systems. Workbook for scientists, version2, 53.
- [28] Saaty, T. (1980). The analytic hierarchy process, New York, Mc Graw Hill.
- [29] SDG 14. (2016). Sustainable Development Goal 14: Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development.
- [30] Timmerman, P. (1981). Vulnerability, resilience and the collapse of society: A review of models and possible climatic applications. Institute for Environmental Studies, Canada: University of Toronto.
- [31] Zhou, H. Jing, W. Jinhong, W. and Huicong, J. (2009). Resilience to natural hazards: A geographic perspective. Nat Hazards, DOI 10.1007/s11069-009-9407.

Analysis of the Concept of Resilience of Social-Ecological Systems in Environmental Hazards of Chaharmahal va Bakhtiari Province

- ❖ **Shahbaz, Mehrabi**; PhD Student of Combat Desertification, Department of Desert Studies, Semnan University, Iran.
- ❖ **Mohammad Reza Yazdani***; Associate Professor, Department of Desert Studies, Semnan University, Semnan, Iran.
- ❖ **Mehdi, Ghorbani**; Associate Professor, Department of Natural Resources, Tehran University, Tehran, Iran.

Abstract

Prevention is the most appropriate way to deal with natural hazards. And resilience means maintaining the structure and function of the socio-ecological system in the face of unexpected events, one of the important branches of prevention. Chaharmahal va Bakhtiari province, due to its specific geographical location, faces numerous environmental hazards annually. Therefore, in this study, the status of resilience in the face of environmental hazards in the governing system of this province was investigated. AHP method was used for this purpose. In the AHP process, based on the pairwise comparison of criteria and sub-criteria, the degree of association between both criteria and sub-criteria is compared and scores between 1-9 are assigned. The research data was analyzed based on Delphi method and hierarchical decision making process. The results showed that according to expert's evaluation of resilience of socio-ecological systems of Chaharmahal va Bakhtiari province against climate change (4.51), drought (2.09) and soil erosion (2.02) were ranked first to third respectively. Because of this, climate change has attracted the attention of experts who have shifted the rainfall to snow ratio over the past two decades. So that from 70% snow and 30% rain, to 70% rain and 30% snow. However, much of the economic activity and livelihoods in the province depend on snow reserves.

Keywords: Chaharmahal va Bakhtiari Province, Natural Hazards, Resilience, Vulnerability.